

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

PCT

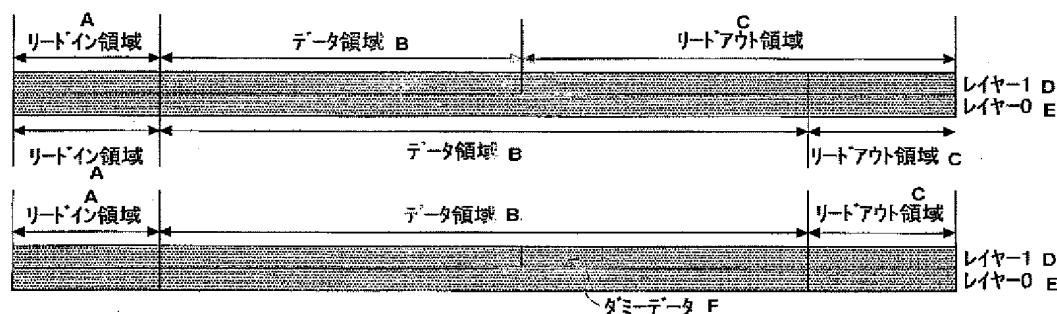
(10) 国際公開番号
WO 2004/086373 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/0045, 7/007, 20/10, 20/12 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003428 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 啓之
(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 15 日 (15.03.2004) (SASAKI, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒1950053 東京都町田市
(25) 国際出願の言語: 日本語 能ヶ谷町 4 6 0 - 3 0 7 Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京
(30) 優先権データ: 特願2003-080495 2003 年 3 月 24 日 (24.03.2003) JP 都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデン
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 プレスタワー 3 2 階 Tokyo (JP).
リコー (RICOH COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1438555
東京都大田区中馬込一丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION RECORDING METHOD, INFORMATION RECORDING DEVICE, INFORMATION RECORDING PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 情報記録方法、情報記録装置、情報記録用プログラム及び記憶媒体



A...LEAD-IN AREA
B...DATA AREA
C...LEAD-OUT AREA
D...LAYER 1
E...LAYER 0
F...DUMMY DATA

(57) Abstract: In recording data on an information recording medium having a plurality of recording layers, it is possible to prevent losing compatibility with a reproduction-dedicated information recording medium when recording is complete in the middle of the data area and an unrecorded area is generated. When user data recording is complete at (X) in the middle of data area of layer (1), dummy data having a lead out and a user data attribute is recorded on the unrecorded area generated on layer (1). When user data recording is complete at (Y) in the middle of data area of layer (0), dummy data having the lead out and the user data attribute is recorded in a predetermined unrecorded area on the layer (1). Thus, by filling the unrecorded area with data, it is possible to maintain compatibility with a reproduction-dedicated information recording medium having a plurality of recording layers.

(57) 要約: 複数の記録層を持つ情報記録媒体に対する記録動作において、データ領域の途中で記録が完了して未記録領域が生ずることに起因して、再生専用の情報記録媒体との互換性がなくなることを回避する。レイヤー 1 のデータ領域の途中 X でユーザデータの記録が完了した

[続葉有]



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が
可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

場合、そのレイヤー1に生じた未記録領域に対して、リードアウトやユーザデータ属性を有するダミーデータで記録する。レイヤー0のデータ領域途中Yでユーザデータの記録が完了した場合、レイヤー1における所定の未記録領域に対して、リードアウトやユーザデータ属性を有するダミーデータを記録する。このように未記録領域をデータで埋めることにより、複数の記録層を有する再生専用の情報記録媒体との互換性を維持する。

明細書

情報記録方法、情報記録装置、情報記録用プログラム及び記憶媒体

5 技術分野

本発明は情報記録技術に係わり、より詳細には2層DVD+R (Digital Versatile Disc + Recordable) 等の記録可能な情報記録媒体を情報記録の対象とする情報記録方法、情報記録装置、情報記録用プログラム及びそのようなプログラムを記録した記憶媒体に関する。

10

背景技術

記録型DVDディスクとして、追記型DVDディスクであるDVD+Rや書換え型DVDディスクであるDVD+RWなどがある。これらのディスクは片面1層の再生専用DVDディスクと高い再生互換性を持つ記録型DVDディスクである。このような記録型ディスクに関して、高速化、大容量化のための技術の開発が進められている。

そのような技術を用いたディスクの一つに、片面2層の再生専用DVDディスクとの再生互換性を持った片面2層のDVD+Rディスク（以下、「2層DVD+R」という）がある。2層DVD+Rの記録容量は8.4 Gbyteであり、従来の1層DVD+Rのデータ容量4.7 Gbyteのほぼ2倍の記録容量である。2層DVD+Rに記録されたデータは片面2層の再生専用DVDディスクの再生が可能なDVDプレイヤー或いはDVD-ROMドライブで読み出すことができる。

ここで、片面2層の再生専用DVDディスクには、2層目のトラックが1層目のトラックと同じように内周から外周に向かっているパラレルトラックパス方式 (Parallel Track Path 方式＝PTP方式) と、2層目のトラックが外周から内周に向かっているオポジットトラックパス方式 (Opposite Track Path 方式：OPT方式) との2種類のトラック方式がある。PTP方式では1層目と2層目のデータ領域が始まるアドレスの半径位置が等しく、両方とも物理アドレス30000Hから始まる。また、データ領域の後にはリードアウト (Lead-out) 領域が

配置される。OTP方式では2層目のデータ領域が始まるアドレスの半径位置は1層目データ領域が終了するアドレスの半径位置と等しい。2層目のデータ領域開始位置の物理アドレスは1層目のデータ領域終了アドレスをビット反転したアドレスである。1層目と2層目のデータ領域のサイズに差がある場合、その差分領域はリードアウト領域となる。例えば、PTPディスクにおいて1層目のデータ領域の終了アドレスD1と2層目のデータ領域終了アドレスD2が $D1 > D2$ という関係になる場合、差分領域 $D1 - D2$ はリードアウト領域となる。このように、片方の記録層にデータが記録されている領域は、2層目の対応する領域にもデータが記録される。これは、例えばユーザが1層目のデータを再生する際に、目的アドレスへのシーク時にたまたま読み取りレーザの焦点が2層目い合った場合に、同一半径位置の2層目にデータが記録されていないとアドレス情報が取得できないなどの不具合が生じ、結果として1層目のデータが再生できないといった問題が生じることを避けるためである。

また、2層DVDにおける論理アドレスは、1層目のデータ領域の開始アドレスから連続的に割り振られる。また、1層目のデータ領域終了アドレスから2層目のデータ領域開始アドレスまでは論理アドレスが連続している。つまり、2層DVDから再生を行う場合、ユーザは、論理アドレスを用いて再生領域を指定することで、記録層を意識することなく再生を行うことが可能である。

一方、2層DVD+Rを用いてデータ記録を行う場合、再生処理と同様にユーザは論理アドレスを用いて記録領域を指定する。このため、ユーザが連続的にデータ記録を行う場合、1層目のデータ領域開始アドレスから記録が開始され、1層目のデータ領域終了アドレスまで記録が完了すると、引き続き、2層目のデータ領域開始アドレスから記録が行われる。このように、2層DVD+R記録においてもユーザは記録層を意識することなく記録を行うことが可能である。

このため、ユーザのデータ記録が2層目のデータ領域の途中、或いは、2層目を全く記録することなしに終了する場合が考えられる。例えば、2層目のデータ領域の途中、即ち、2層目のデータ領域内に未記録領域が存在する状態でデータ記録が完了した場合、2層目のデータ領域内に未記録領域が残ったままでは上述した再生専用の2層DVDディスクと非互換のディスクレイアウトとなってしまう

- う。また、例えば、1層目のデータを再生する際に、目的アドレスへのシークでたまたま2層目へ読み取りレーザの焦点が合った場合に、同一半径位置の2層目にデータが記録されていないとアドレス情報が取得できないなどの不具合が生じ、結果として1層目のデータが再生できない、といった問題が生じる。このような
- 5 不具合は2層目に全く記録することなしにユーザのデータ記録を終了する場合も同様に生じる。

発明の概要

- 本発明の総括的な目的は、上述の問題を解決した有用で改良された情報記録技術を提供することである。
- 10

本発明のより詳細な目的は、複数の記録層を持つ情報記録媒体に対する記録動作において、記録層のデータ領域の途中で記録が完了して未記録領域が生ずることに起因して、再生専用の情報記録媒体との互換性がなくなることを回避することである。

- 15 上述の目的を達成するために、本発明の一つの面によればユーザデータを記録するデータ領域を各々有する複数の記録層を持ち、各記録層におけるデータ領域の位置に関してその範囲を決定する基準となる第1の記録層と、第1の記録層を除く第2の記録層とを有する情報記録媒体に対して記録を行う情報記録方法であって、ユーザデータの記録要求に伴うデータ記録完了後、第2の記録層における
- 20 所定の未記録領域に対して所定のデータを記録する情報記録方法が提供される。

- 従って、例えば、第2の記録層のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了した場合、第2の記録層に生じた未記録領域に対して所定のデータ（例えば、リードアウトやユーザデータ属性を有するダミーデータ等）で記録する。また、第1の記録層のデータ領域途中でユーザデータの記録が完了した場合、当該第1
- 25 の記録層内のユーザデータ記録領域に続けてリードアウト領域或いは中間領域が設定される。この結果、第2の記録層におけるデータ領域は、第1の記録層におけるデータ領域の各々開始、終了アドレスに相当する半径位置内の領域であることが決定する。つまり、第1の記録層のデータ領域が決定することにより第2の記録層のデータ領域の範囲が決定することになり、この第2の記録層における所

定の未記録領域、即ち、第2の記録層におけるデータ領域以降の所定の未記録領域に対して所定のデータ（例えば、リードアウトやユーザデータ属性を有するダミーデータ等）を記録する。このような記録方法とすることにより、データ領域の途中でユーザデータの記録が完了した場合も、所定の未記録領域がデータで埋められるため、複数の記録層を有する再生専用の情報記録媒体との互換性を保つことができる。また、例えば、ユーザが第1の記録層のデータを再生する際に、目的アドレスへのシークでたまたま第2の記録層へ読取りレーザの焦点が合った場合に、同一半径位置の第2の記録層にデータが記録されていないことにより第1の記録層のデータが再生できない、といった問題も回避される。

- 5 上述の本発明による情報記録方法において、所定の未記録領域に対して記録する所定のデータは、リードアウト (Lead-out) とすることが好ましい。この場合、所定の未記録領域を埋める所定のデータとして、本来的にデータ領域の後に記録されるリードアウト (Lead-out) を拡大利用することにより、簡単に実現できる。

- 15 上述の情報記録方法において、所定の未記録領域は、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域以降の未記録領域であることが好ましい。この場合、その記録層の終了アドレスを規定するために本来の目的で使用されるリードアウト (Lead-out) 領域に達するまでの全ての所定の未記録領域をこのリードアウト (Lead-out) で埋めることにより、簡単に実現できる。

- 20 上述の情報記録方法において、情報記録媒体はパラレルトラックパス (PTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、所定の未記録領域は、ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、第1の記録層におけるリードアウト領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であってもよい。この場合、PTP方式の場合にリードアウト (Lead-out) を所定のデータとして埋め込むべき未記録領域が明らかとなる。

- 25 また、上述の情報記録方法において、情報記録媒体はオポジットトラックパス (OTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、所定の未記録領域は、ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、第1の記録層におけるリードイン (Lead-in) 領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスま

での領域であることとしてもよい。この場合、OTP方式の場合にリードアウト (Lead-out) を所定のデータとして埋め込むべき未記録領域が明らかとなる。

本発明による情報記録方法において、所定の未記録領域に対して記録する所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータであることとしてもよい。

- 5 この場合、所定の未記録領域を埋める所定のデータとして、ユーザデータ属性を有するダミーデータを利用することにより、所定のデータとしてリードアウト (Lead-out) 等に制限されることなく所定のデータとしての融通性を持たせ得る上に、リードアウト (Lead-out) 自体はその記録層の終了アドレスを規定するための本来の目的で 사용할 ことができ、ダミーデータを含めて通常のユーザデータ記録に近い状態にすることができる。

- 10 上述の情報記録方法において、前記所定の未記録領域は、当該第2の記録層のデータ領域のうち、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域であることが好ましい。この場合、当該第2の記録層のデータ領域のうち、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域に対してダミーデータを記録することにより、リードアウト (Lead-out) 自体はその記録層の終了アドレスを規定するための本来の目的で 15 使用することができ、ダミーデータを含めて最も通常のユーザデータ記録に近い状態にすることができる。

- 20 上述の情報記録方法において、情報記録媒体はパラレルトラックパス (PTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、所定の未記録領域は、ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、第1の記録層におけるリードアウト領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることとしてもよい。この場合、PTP方式の場合にダミーデータを所定のデータとして埋め込むべき未記録領域が明らかとなる。

- 25 上述の情報記録方法において、情報記録媒体はオプティカルトラックパス (OTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、所定の未記録領域は、ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、半径位置が第1の記録層におけるリードイン領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることとしてもよい。この場合、OTP方式の場合にダミーデータを所定のデータとして埋め込むべき未記録領域が明らかとなる。

上述の情報記録方法において、所定の未記録領域に続く領域に対してリードアウト (Lead-out) を記録することとしてもよい。この場合、当該第2の記録層のデータ領域のうち、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域に対してダミーデータを記録し、これに続く領域にリードアウト (Lead-out)

- 5 を記録することにより、リードアウト自体はその記録層の終了アドレスを規定するための本来の目的での使用となり、ダミーデータを含めて最も通常のユーザデータ記録に近い状態にすることができる。

本発明による情報記録方法において、所定の未記録領域に対して記録する所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータ及びリードアウト

- 10 (Lead-out) であることが好ましい。この場合、所定の未記録領域を埋める所定のデータとして、ユーザデータ属性を有するダミーデータ及びリードアウト

(Lead-out) を組み合わせて利用することにより、融通性の高い対応が可能となる。

- 15 上述の情報記録方法において、ユーザデータ属性を有するダミーデータは、全て0データであることとしてもよい。この場合、ダミーデータとして最も簡単かつ一般的な0データを活用することができる。

- 20 上述の情報記録方法において、情報記録媒体は、DVD+R規格に準拠した情報記録媒体であることとしてもよい。すなわち、本発明による情報記録方法は、未記録領域の存在が複数の記録層を有する再生専用情報記録媒体との互換性の点で問題となるDVD+R規格に準拠した情報記録媒体に対して好適である。

上述の発明は、情報記録装置、情報記録用プログラム、情報記録用プログラムを格納した記憶媒体にも適用することができ、同様な効果を得ることができる。

本発明の他の目的、特徴及び利点は添付の図面を参照しながら以下の詳細な説明を読むことにより一層明瞭となるであろう。

25

図面の簡単な説明

図1は本発明の一実施例による光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

図2 A, 2 B, 2 Cは、再生専用DVDディスクのレイアウトを示す模式図である。

図3 Aは未記録状態のPTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

- 5 図3 Bは2層目（レイヤー1）のアドレスXの位置でユーザデータの記録が完了した場合のPTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

図3 C, 3 Dは、本発明による記録方法による記録において、レイヤー1の途中でユーザデータの記録が完了した場合のPTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

- 10 図3 Eは1層目（レイヤー0）のアドレスYの位置でユーザデータの記録が完了した場合のPTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

図3 F, 3 H, 3 Gは、本発明による記録方法による記録において、レイヤー0の途中でユーザデータの記録が完了した場合のPTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

- 15 図4 Aは未記録状態のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

図4 Bは2層目（レイヤー1）のアドレスXの位置でユーザデータの記録が完了した場合のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

- 20 図4 C, 4 Dは、本発明による記録方法による記録において、レイヤー1の途中でユーザデータの記録が完了した場合のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

図4 Eは1層目（レイヤー0）のアドレスYの位置でユーザデータの記録が完了した場合のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

- 25 図4 F, 4 H, 4 Gは、本発明による記録方法による記録において、レイヤー0の途中でユーザデータの記録が完了した場合のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示す模式図である。

図5は所定のデータをリードアウトとする場合の記録処理のフローチャートである。

図6は所定のデータをダミーデータとする場合の記録処理のフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

- 5 本発明による情報記録装置について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例による情報記録装置としての光ディスク装置1の概略構成を示すブロック図である。

光ディスク装置1は、情報記録媒体としての光ディスク2を回転駆動するためのスピンドルモータ3、光ピックアップ装置4、レーザコントロール回路5、モータドライバ6、再生信号処理回路7、サーボコントローラ8、バッファRAM
10 9、バッファマネージャ10、インターフェース11、ROM12、CPU13及びRAM14を備えている。なお、図1に示す矢印は信号や情報の流れの一部を示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。

- 本実施例における光ディスク2は、DVD+Rの規格に準拠する2層DVD+
15 Rである。

光ピックアップ装置4は、光源としての半導体レーザ、この半導体レーザから出射されるレーザ光を光ディスク2の記録面に導くとともに記録面で反射された戻り光を所定の受光位置まで導く対物レンズ等を含む光学系、受光位置に配置されて戻り光を受光する受光器、及び、駆動系（フォーカシングアクチュエータ、
20 トラッキングアクチュエータ、シークモータ等）（何れも図示せず）を有している。受光器は、受光量に応じた電流（電流信号）を再生信号処理回路7に出力する。

サーボコントローラ8は、フォーカスエラー信号に基づいて光ピックアップ装置4のフォーカシングアクチュエータを制御する制御信号を生成するとともに、
25 トラックエラー信号に基づいて光ピックアップ装置4のトラッキングアクチュエータを制御する制御信号を生成する。サーボコントローラ8は、これらの制御信号をモータドライバ6に出力する。

モータドライバ6は、サーボコントローラ8からの制御信号に基づいて光ピックアップ装置4のフォーカシングアクチュエータ及びトラッキングアクチュエー

タを駆動する。また、モータドライバ6は、CPU13の指示に基づいて、光ディスク2の線速度が一定となるようにスピンドルモータ3を制御する。さらに、モータドライバ6は、CPU13の指示に基づいて、光ピックアップ装置4用のシークモータを駆動し、光ピックアップ装置4を光ディスク2の目標トラックに向
5 けて半径方向に移動させる。

インターフェース11は、外部装置となるホスト（例えば、パーソナルコンピュータPC）との双方向の通信インターフェースである。

CPU13は、ROM12、RAM14とともに光ディスク装置1が備えるマイクロコンピュータ（コンピュータ）を構成している。記憶媒体としても機能するROM12には、CPU13により解読可能なコードで記述された後述するよ
10 うな情報記録用プログラムを含むプログラムが格納されている。CPU13は、ROM12に格納されているプログラムに従って上述の各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータ等を一時的にRAM14に保存する。なお、光ディスク装置1の電源が投入されると、ROM12に格納されているプログラムは、
15 CPU13のメインメモリ（図示せず）にロード（インストール）される。

本実施例は、対象としている光ディスク2である2層DVD+Rが光ディスク装置1にマウントされホスト側からのユーザデータの記録要求があった場合の記録処理制御に関連している。その記録処理制御の説明に先立ち、DVD+Rの規格の前提となる再生専用DVDディスクのレイアウト等について説明する。

20 図2A、2B、2Cは再生専用DVDディスクのレイアウト例を示す図である。図2Aは片面1層（Single Layer）のディスク（以下、「1層ディスク」という）を示し、図2BはPTP方式の片面2層（Dual Layer）のディスク（以下、「PTPディスク」という）を示し、図2CはOTP方式の片面2層のディスク（以下、「OTPディスク」という）を示す。

25 DVDディスクは、基本的に、リードイン領域（Lead-in Area）、データ領域、リードアウト領域（Lead-out Area）からなるインフォメーション領域（Information Area）を有する。1層ディスク及びPTPディスクは、記録層毎にインフォメーション領域を有する。OTPディスクは、1つのインフォメーション領域からなり、各記録層のデータ領域の後方に中間領域（Middle Area）を有

する。1層ディスク及びPTPディスクのレイヤー0、1及びOTPディスクのレイヤー0は内周から外周に向けてデータの再生が行われ、OTPディスクのレイヤー1は外周から内周に向けてデータの再生が行われる。1層ディスク及びPTPディスクの各記録層には、リードイン領域からリードアウト領域まで連続した物理アドレス（Physical Sector Number）が割り振られる。OTPディスクでも、リードイン領域からレイヤー0の中間領域まで連続した物理アドレスが割り振られるが、レイヤー1の物理アドレスはレイヤー0の物理アドレスをビット反転したアドレスが割り振られ、中間領域からリードアウト領域まで物理アドレスが増加していく。つまり、レイヤー1におけるデータ領域の開始アドレスはレイヤー0における終了アドレスをビット反転したアドレスとなる。

図2Bに示すように、PTPディスクにおけるリードイン領域開始及び終了アドレス、データ領域の開始アドレス、及び、リードアウト領域の終了アドレスは同一半径位置にあり、リードアウト領域の開始アドレス、即ち、データ領域の終了アドレスは記録層毎に異なる場合がある。データ領域の終了アドレスが異なる場合、その差分の領域はリードアウトが記録されている。

一方、図2Cに示すように、OTPディスクの場合はリードイン領域の開始アドレスとリードアウト領域の終了アドレス、レイヤー0のデータ領域終了アドレスとレイヤー1のデータ領域開始アドレス、及び、各記録層の中間領域の開始及び終了アドレスは同一半径位置にあり、レイヤー0のデータ領域開始アドレスとレイヤー1のデータ領域終了アドレスは必ずしも一致しない。OTPディスクの場合もその差分領域にはリードアウトが記録されている。

このような再生専用DVDディスクのレイアウトに準拠するPTP方式による2層DVD+R（光ディスク2）に対する本発明による情報記録方法について図3A～3Hを参照しながら説明する。

図3Aは全く記録してない未記録状態における2層DVD+Rのレイアウトを示している。第1の記録層であるレイヤー0及び第2の記録層であるレイヤー1なる各記録層には各々、リードイン領域、データ領域（Data Area）、及び、リードアウト領域が存在する。図3Aにおいて、Aはリードイン開始アドレス、Bはデータ領域の開始アドレス、Cはリードアウト領域の開始アドレス、Dはリード

アウト領域の終了アドレスの位置を示している。各記録層（レイヤー0, 1）におけるアドレスA～Dは光ディスク2の同一半径位置に位置している。

図3Bは2層目（レイヤー1）のアドレスXの位置でユーザデータの記録が完了した場合の2層DVD+Rのレイアウトを示している。図3C, 3Dは、本発明の記録方法による記録において、レイヤー1の途中でユーザデータの記録が完了した場合の2層DVD+Rのレイアウトを示している。

図3Cに示すように2層目（レイヤー1）の途中でユーザデータの記録が完了する場合、本発明の一実施例では、図3Cに示すように、ユーザデータ記録領域以降の未記録領域をリードアウトで記録する。つまり、レイヤー1のアドレスXからアドレスDまでの領域が所定の未記録領域として所定のデータ＝リードアウトで記録される。従って、レイヤー0において、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからCがデータ領域、アドレスCからDがリードアウト領域であるのに対し、レイヤー1においてはアドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからXがデータ領域、アドレスXからDがリードアウト領域となる。この結果、片面2層の再生専用DVD-ROMと同じディスクレイアウトとなる。したがって、2層目（レイヤー1）のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了した場合も、問題なく、片面2層の再生専用DVD-ROMとの互換性を保つことができる。

また、2層目（レイヤー1）のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了する場合、他の実施例では、図3Dに示すように、当該第2の記録層（レイヤー1）のデータ領域のうち、ユーザデータ記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域に対し、データ属性を有するダミーデータ（Dummy Data）、例えば、全て0データで記録する。つまり、レイヤー1のアドレスXからアドレスCまでの領域が所定の未記録領域として所定のデータ＝データ属性のダミーデータで記録される。このとき、レイヤー1のリードアウト領域（アドレスCからD）に対し、リードアウトを記録してもよい。従って、レイヤー0, 1ともにアドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからCがデータ領域、アドレスCからDがリードアウト領域となる。この結果、片面2層の再生専用DVD-ROMと同じディスクレイアウトとなる。したがって、2層目（レイヤー1）のデータ領域の途中で

ユーザデータの記録が完了した場合も、問題なく、片面2層の再生専用DVD-ROMとの互換性を保つことができる。

次に、レイヤー0のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了した場合について説明する。

- 5 図3Eは、レイヤー0のアドレスYの位置でユーザデータの記録が完了した場合の2層DVD+Rのレイアウトを示している。図3F, 3H, 3Gは、本発明による記録方法による記録において、レイヤー0の途中でユーザデータの記録が完了した場合の2層DVD+Rのレイアウトを示している。

- 10 1層目（レイヤー0）の記録中にユーザデータの記録が完了した場合、リードアウト領域は図中YからEまでの領域となる。この結果、レイヤー1のデータ領域はBからY、リードアウト領域はYからEまでとなる。つまり、レイヤー0がデータ領域の位置に関してその範囲を決定する基準となる記録層であり、このレイヤー0のデータ領域を決定することによりレイヤー1のデータ領域の範囲が決定される。

- 15 このようにユーザデータの記録が完了する場合、本発明の一実施例として、図3Fに示すように、ユーザデータ記録領域以降の未記録領域をリードアウトで記録する。この例では、レイヤー1のデータ領域にはユーザデータが全く記録されていないため、レイヤー1のデータ領域の開始アドレスBからアドレスEまでの領域を所定の未記録領域として所定のデータ＝リードアウトで記録する。従って、
- 20 レイヤー0において、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからYがデータ領域、アドレスYからEがリードアウト領域である。これに対し、レイヤー1では、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからEがリードアウト領域となる。この結果、レイヤー1にユーザデータを記録せずにユーザデータの記録が完了した場合も、リードアウトとしてデータが記録される。したがって、
- 25 1層目（レイヤー0）のデータを再生する際に、目的アドレスへのシークでたまたま2層目（レイヤー1）へ読取りレーザの焦点が合った場合であっても、同一半径位置の2層目にユーザデータが記録されていないため、1層目のデータが再生できないといった問題を回避することができる。

図3Gは本発明の他の実施例による記録方法を示す。図3Gに示す記録方法では、所定の未記録領域に対してユーザデータ属性のダミーデータとリードアウトとを記録する。図3Gに示すように、2層目にユーザデータが全く記録されていない場合は、未記録領域の一部をユーザデータ属性のダミーデータで記録した後
5 にリードアウトを記録しても良い。ここで、アドレスFまでユーザデータ属性のダミーデータを記録する場合、リードアウトがアドレスFからEまで記録される。従って、レイヤー0では、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからYがデータ領域、アドレスYからEがリードアウト領域である。これに対し、レイヤー1の
10 0では、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからFがデータ領域、アドレスFからEがリードアウト領域である。この結果、片面2層の再生専用DVD-ROMと同じディスクレイアウトとなり、2層目のデータ領域の途中でユーザデータ記録が完了した場合も2層DVD-ROM (PTP) との互換性を保つことができる。

また、このようにユーザデータの記録が完了する場合、さらに別の実施例では、
15 図3Hに示すように、当該記録層のデータ領域のうちユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域に対し、データ属性を有するダミーデータで記録する。本例ではレイヤー1のデータ領域にユーザデータは全く記録されていないため、レイヤー1のデータ領域の開始アドレスBからアドレスYまでの領域が所定の未記録領域として所定のデータ=データ属性のダミーデータで記録され
20 る。このとき、レイヤー1のリードアウト領域 (アドレスYからE) に対し、リードアウトを記録しても良い。従って、レイヤー0, 1ともにアドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからYがデータ領域、アドレスYからEがリードアウト領域となる。この結果、片面2層の再生専用DVD-ROMと同じディスクレイアウトとなり、1層目 (レイヤー0) のデータ領域の途中でユーザデータ
25 の記録が完了した場合も2層DVD-ROMとの互換性を保つことができる。

次に、再生専用DVDディスクのレイアウトに準拠するOTP方式による2層DVD+R (光ディスク2) に対して適用可能な本発明の情報記録方法について図4A~4Hを参照しながら説明する。

図4 Aは全く記録していない未記録状態におけるOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示している。第1の記録層であるレイヤー0では、ディスク内周からリードイン領域、データ領域、中間領域が存在する。レイヤー1では、ディスク外周から中間領域、データ領域、リードアウト領域が存在する。図中、Aはリードイン領域の開始アドレス、Bはレイヤー0のデータ領域の開始アドレス、Cはレイヤー0の中間領域の開始アドレス、Dはレイヤー0の中間領域の終了アドレスである。また、図中、D' はレイヤー1の中間領域の開始アドレス、C' はレイヤー1のデータ領域の開始アドレス、B' はリードアウト領域の開始アドレス、A' はリードアウト領域の終了アドレスの位置を示している。AとA'、BとB'、CとC'、DとD' は各々ビット反転した値であり、光ディスク2の同一半径位置に位置している。

図4 Bは2層目（レイヤー1）のアドレスXの位置でユーザデータの記録が完了した場合のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示している。また、図4 C、4 Dは、本発明による記録方法による記録において、レイヤー1のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了した場合のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示している。

図4 Bに示すように、レイヤー1のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了する場合、本発明の一つの実施例では、図4 Cに示すように、ユーザデータ記録領域以降の未記録領域をリードアウトで記録する。つまり、アドレスXからアドレスA' までの領域が所定の未記録領域として所定のデータ＝リードアウトで記録される。従って、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからCまでがレイヤー0のデータ領域、アドレスCからDまでがレイヤー0の中間領域、アドレスD' からC' までがレイヤー1の中間領域、アドレスC' からXまでがレイヤー1のデータ領域、アドレスXからA' までがリードアウト領域となる。

この結果、片面2層の再生専用DVD-ROMと同じディスクレイアウトとなる。したがって、2層目（レイヤー1）のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了した場合も、問題なく、片面2層の再生専用DVD-ROMとの互換性を保つことができる。

- また、レイヤー1のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了する場合、他の実施例では、図4Dに示すように、第2の記録層（レイヤー1）のデータ領域のうち、ユーザがデータ記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域に対し、データ属性を有するダミーデータ（Dummy Data）、例えば、全て0データで記録
- 5 する。つまり、アドレスXからアドレスB'までの領域が所定の未記録領域として所定のデータ＝データ属性のダミーデータで記録される。このとき、リードアウト領域（アドレスB'からA'）に対し、リードアウトを記録しても良い。従って、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからCまでがレイヤー0のデータ領域、アドレスCからDまでがレイヤー0の中間領域、アドレスD'からC'までがレイヤー1の中間領域、アドレスC'からB'までがレイヤー1のデータ領域、アドレスB'からA'までがリードアウト領域となる。この結果、
- 10 片面2層の再生専用DVD-ROMと同じディスクレイアウトとなる。したがって、2層目（レイヤー1）のデータ領域の途中でユーザデータの記録が完了した場合も、片面2層の再生専用DVD-ROMとの互換性を保つことができる。
- 15 図4Eは、1層目（レイヤー0）のアドレスYの位置でユーザデータの記録が完了した場合のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示している。また、図4E～4Hは、本発明による記録方法による記録において、レイヤー0（第1の記録層）の途中でユーザデータの記録が完了した場合のOTP方式の2層DVD+Rのレイアウトを示している。
- 20 図4Eに示すように1層目（レイヤー0）の記録中にユーザデータの記録が完了した場合、図中、アドレスYからEまでの領域がレイヤー0の中間領域となる。この結果、2層目（レイヤー1）の中間領域は、図中、E'からY'、レイヤー1のデータ領域は図中Y'からB'となる。つまり、レイヤー0のデータ領域を決定することによりレイヤー1のデータ領域の範囲が決定される。
- 25 このようにユーザデータの記録が完了する場合、本発明の一実施例では、図4Fに示すように、ユーザデータ記録領域以降の未記録領域をリードアウトで記録する。この例では、レイヤー1のデータ領域にはユーザデータが全く記録されていないため、レイヤー1のデータ領域の開始アドレスY'からアドレスA'までの領域を所定の未記録領域として所定のデータ＝リードアウトで記録する。従っ

て、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからYまでがレイヤー0のデータ領域、アドレスYからEまでがレイヤー0の中間領域、アドレスE' からY' までがレイヤー1の中間領域、アドレスY' からA' までがリードアウト領域となる。この結果、2層目（レイヤー1）にユーザデータを全く記録せずにユーザデータの記録が完了するような場合も、その未記録領域にはリードアウトとしてデータが記録される。したがって、1層目（レイヤー0）のデータを再生する際に、目的アドレスへのシークでたまたま2層目へ読取りレーザの焦点が合った場合でも、同一半径位置の2層目にデータが記録されていないために1層目のデータが再生できない、といった問題を回避することができる。

- 10 図4Gは本発明の他の実施例による記録方法を示す。図4に示す記録方法では、所定の未記録領域に対してユーザデータ属性のダミーデータとリードアウトとを記録する。2層目にユーザデータが全く記録されていない場合は、図4Gに示すように、未記録領域の一部をユーザデータ属性のダミーデータで記録した後、残りの領域部分にリードアウトを記録しても良い。ここで、アドレスF' までユーザデータ属性のダミーデータを記録とした場合、リードアウトがアドレスF' からA' まで記録される。従って、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからYまでがレイヤー0のデータ領域、アドレスYからEまでがレイヤー0の中間領域、アドレスE' からY' までがレイヤー1の中間領域、アドレスY' からF' までがレイヤー1のデータ領域、アドレスF' からA' までがリードアウト領域となる。この結果、片面2層の再生専用DVD-ROMと同じディスクレイアウトとなる。したがって、2層目のデータ領域の途中でユーザデータ記録が完了した場合でも、問題なく、片面2層の再生専用2層DVD-ROMとの互換性を保つことができる。

- 25 また、このようにユーザデータの記録が完了する場合、さらに別の実施例では、図4Hに示すように、当該記録層のデータ領域のうちユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域を所定の未記録領域とし、この領域に対し、所定のデータ＝データ属性を有するダミーデータで記録する。この例では、レイヤー1のデータ領域にユーザデータは全く記録されていないため、レイヤー1のデータ領域の開始アドレスY' からアドレスB' までの領域が所定の未記録領域

- としてデータ属性のダミーデータで記録される。このとき、リードアウト領域（アドレスB' からA' ）に対し、リードアウトを記録しても良い。従って、アドレスAからBがリードイン領域、アドレスBからYまでがレイヤー0のデータ領域、アドレスYからEまでがレイヤー0の中間領域、アドレスE' からY' までがレイヤー1の中間領域、アドレスY' からB' までがレイヤー1のデータ領域、アドレスB' からA' までがリードアウト領域となる。この結果、片面2層の再生専用DVD-ROMと同じディスクレイアウトとなる。したがって、1層目のデータ領域の途中でユーザデータ記録が完了した場合でも、問題なく、片面2層の再生専用DVD-ROMとの互換性を保つことができる。
- 10 次に、図3C、3D、3F、3G、3H及び図4C、4D、4F、4G、4Hに示すような未記録領域に対する記録方法において、例えば、ユーザデータ記録領域以降の領域を未記録領域として、所定のデータ＝リードアウトを記録する場合において、CPU13により実行される記録処理について、図5に示すフローチャートを参照しながら説明する。なお、以下の説明では、アドレスとしては、
- 15 図3A～3H及び図4A～4Hに示した値を用いるものとする。即ち、対象となる2層DVD+RがPTP方式である場合、レイヤー0、レイヤー1ともに、リードイン開始アドレス=A、データ領域の開始アドレス=B、リードアウト領域の開始アドレス=C、リードアウト領域の終了アドレス=Dである。また、対象となる2層DVD+RがOTP方式である場合、リードイン領域の開始アドレス=A、レイヤー0のデータ領域の開始アドレス=B、レイヤー0の中間領域の開始アドレス=C、レイヤー0の中間領域の終了アドレス=D、レイヤー1の中間領域の開始アドレス=D' 、レイヤー1のデータ領域の開始アドレス=C' 、リードアウト領域の開始アドレス=B' 、リードアウト領域の終了アドレス=A' とする。また、「' 」はビット反転した値を示すものとする。
- 25 この処理は、ホストを通じてユーザからユーザデータの記録要求があった場合（ステップS1のY）の一つの処理として行われるものであり、その要求に基づき要求アドレス分の記録を行った後（ステップS2）、他の記録要求があるか否かを確認する（ステップS3）。データ記録要求があった場合は（ステップS3のY）、引き続き、要求されたデータ記録を行う（ステップS2）。一方、ユー

ザデータの記録が完了した場合には（ステップS 3のN）、ユーザデータの記録が完了した物理アドレスXを取得する（S 4）。ステップS 3のNの処理及びステップS 4の処理が、データ記録完了時点の記録完了アドレス情報を取得するアドレス情報取得手段又はアドレス情報取得機能として実行される。

- 5 このようにして、ユーザデータの記録完了アドレスXを取得した後、挿入されている2層DVD+R（光ディスク2）がPTP方式のディスクであるかOTP方式のディスクであるか否かが判定される（ステップS 5）。これらの方式の違いは、光ディスク2の所定領域に予め記録されているので、その情報に基づき判定すればよい。DVD+RがOTP方式のディスクの場合であれば（ステップS
- 10 5のY）、ユーザデータ記録完了アドレスXがレイヤー0内のアドレスであるか否かが判定される（ステップS 6）。アドレスXがレイヤー0内のアドレスであれば（ステップS 6のY）、リードアウト記録開始アドレス $Y=X'$ となる（ステップS 7）。一方、アドレスXがレイヤー1内のアドレスである場合（ステップS 6のN）、リードアウト記録開始アドレス $Y=X$ となる（ステップS 8）。
- 15 次に、リードアウト記録終了アドレス $Z=A'$ を取得する（ステップS 9）。ステップS 6～S 9の処理が、レイヤー1における未記録領域の範囲を認定する未記録領域認定手段又は未記録領域認定機能として実行される。その後、アドレスY～Z間を未記録領域として、リードアウトが記録され（ステップS 10）、処理は終了する（S 11）。ステップS 10の処理が記録処理手段又は記録処理機能として実行される。
- 20

- 一方、挿入されている2層DVD+RがPTP方式のディスクである場合には（ステップS 5のN）、ユーザデータ記録完了アドレスXがレイヤー0内のアドレスであるか否かが判定される（ステップS 12）。アドレスXがレイヤー0内のアドレスである場合（ステップS 12のY）、リードアウト記録開始アドレス
- 25 $Y=B$ となる（ステップS 13）。アドレスXがレイヤー1内のアドレスである場合（S 12のN）、リードアウト記録開始アドレス $Y=X$ となる（ステップS 14）。次に、リードアウト記録終了アドレス $Z=D$ を取得する（ステップS 15）。上述のステップS 12～S 15の処理が、レイヤー1における未記録領域の範囲を認定する未記録領域認定手段又は未記録領域認定機能として実行される。

その後、アドレスY～Z間を未記録領域として、リードアウトが記録され（ステップS10）、処理は終了する（ステップS11）。ステップS10の処理が記録処理手段又は記録処理機能として実行される。また、上述のステップS3～S10の処理が未記録領域データ埋込手段又は未記録領域データ埋込処理として実行される。

なお、図5に示すフローチャートによる処理では、リードイン領域、レイヤー0内のリードアウト領域或いは中間領域の記録については説明していないが、ユーザデータの記録が完了して光ディスク2が排出されるまでの間に所定の領域に記録されていれば良い。また、アドレスXがレイヤー0内のアドレスであった場合、即ち、レイヤー1にユーザデータが全く記録されていない場合は、前述したように、未記録領域の一部をユーザデータ属性のダミーデータで記録した後にリードアウトを記録するようにしても良い。

次に、図3C、3D、3F、3G、3H及び図4C、4D、4F、4G、4Hに示すような未記録領域に対する記録方法のうち、例えば、当該記録層のデータ領域のうちユーザがデータ記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域を所定の未記録領域として、所定のデータ＝データ属性を有するダミーデータで記録する場合において、CPU13により実行される記録処理について、図6に示すフローチャートを参照しながら説明する。なお、以下の説明では、アドレスとしては、前述の場合と同様に、図3A～3H及び図4A～4Hに示した値を用いるものとする。

ステップS1～S5の処理は図5に示す処理と同様に行われる。そして、DVD+RがOTP方式のディスクの場合であれば（ステップS5のY）、ユーザデータ記録完了アドレスXがレイヤー0内のアドレスであるか否かが判定される（ステップS6）。アドレスXがレイヤー0内のアドレスであれば（ステップS6のY）、ダミーデータ記録開始アドレス $Y=X'$ となる（ステップS21）。一方、アドレスXがレイヤー1内のアドレスである場合（ステップS6のN）、ダミーデータ記録開始アドレス $Y=X$ となる（ステップS22）。次に、ダミーデータ記録終了アドレス $Z=B'$ が取得される（ステップS23）。上述のステップS6、S21～S23の処理が、レイヤー1における未記録領域の範囲を認

定する未記録領域認定手段又は未記録領域認定機能として実行される。その後、これらのアドレスY～Z間を未記録領域として、ダミーデータが記録され（ステップS 2 4）、引き続き、リードアウト領域にリードアウトが記録され（ステップS 2 5）、処理は終了する（S 2 6）。ステップS 2 4の処理が記録処理手段又は記録処理機能として実行される。

一方、挿入されている2層DVD+RがPTP方式のディスクである場合には（ステップS 5のN）、ユーザデータ記録完了アドレスXがレイヤー0内のアドレスであるか否かが判定される（ステップS 2 7）。アドレスXがレイヤー0内のアドレスである場合（ステップS 2 7のY）、ダミーデータ記録開始アドレスY=Bとなる（ステップS 2 8）。アドレスXがレイヤー1内のアドレスである場合（ステップS 2 7のN）、ダミーデータ記録開始アドレスY=Xとなる（ステップS 2 9）。次に、ダミーデータ記録終了アドレスZ=Cが取得される（ステップS 3 0）。上述のステップS 2 7～S 3 0の処理が、レイヤー1における未記録領域の範囲を認定する未記録領域認定手段又は未記録領域認定機能として実行される。その後、これらのアドレスY～Z間を未記録領域として、ダミーデータが記録され（ステップS 2 4）、引き続き、リードアウト領域にリードアウトが記録され（ステップS 2 5）、処理は終了する（ステップS 2 6）。ステップS 2 4の処理が記録処理手段又は記録処理機能として実行される。また、上述のステップS 3～S 2 5の処理が未記録領域データ埋込手段又は未記録領域データ埋込処理として実行される。

なお、このフローチャートによる処理制御例の場合も、リードイン領域、レイヤー0内のリードアウト領域或いは中間領域の記録については特に記述していないが、ユーザデータの記録が完了して光ディスク2が排出されるまでの間に所定の領域に記録されていれば良い。

なお、上述の説明では、第2の記録層が1層の場合であるが、第2の記録層が複数の記録層の場合であっても本発明による記録方法を同様に適用することができる。

また、上述の実施例は、情報記録媒体が2層DVD+Rである場合への適用例であるが、本発明は、2層DVD+Rに対する適用に限られない。すなわち、本

発明は、ユーザデータを記録するデータ領域を各々有する複数の記録層を持ち、各記録層におけるデータ領域の位置に関してその範囲を決定する基準となる第1の記録層と、この第1の記録層を除く第2の記録層とを持つ情報記録媒体に対しても、同様に適用することができる。

- 5 上述の情報記録方法は、コンピュータにより実行可能なプログラムとして記述してROM12に格納しておき、CPU13により実行することができる。また、そのようなプログラムを光ディスク2に記録しておき、これを読み取ってRAM14に格納して、CPU13により実行することもできる。

- 10 本発明は上述の具体的に開示された実施例に限られず、本発明の範囲内において様々な変形例及び改良例がなされるであろう。

請求の範囲

1. ユーザデータを記録するデータ領域を各々有する複数の記録層を持ち、前記各記録層における前記データ領域の位置に関してその範囲を決定する基準となる第1の記録層と、第1の記録層を除く第2の記録層とを持つ情報記録媒体に対して記録を行う情報記録方法であって、

ユーザデータの記録要求に伴うデータ記録完了後、前記第2の記録層における所定の未記録領域に対して所定のデータを記録することを特徴とする情報記録方法。

10

2. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、リードアウト (Lead-out) であることを特徴とする請求項1記載の情報記録方法。

3. 前記所定の未記録領域は、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域以降の未記録領域であることを特徴とする請求項2記載の情報記録方法。

15

4. 前記前記情報記録媒体はパラレルトラックパス (PTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

- 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードアウト領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項3記載の情報記録方法。

20

5. 前記情報記録媒体はオポジットトラックパス (OTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

25

前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードイン (Lead-in) 領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項3記載の情報記録方法。

6. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータであることを特徴とする請求項1記載の情報記録方法。

- 5 7. 前記所定の未記録領域は、当該第2の記録層のデータ領域のうち、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域であることを特徴とする請求項6記載の情報記録方法。

- 10 8. 前記情報記録媒体はパラレルトラックパス（PTP）方式で記録される情報記録媒体であり、

前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードアウト領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項7記載の情報記録方法。

15

9. 前記情報記録媒体はオプジトラックパス（OTP）方式で記録される情報記録媒体であり、

- 20 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、半径位置が前記第1の記録層におけるリードイン領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項7記載の情報記録方法。

10. 前記所定の未記録領域に続く領域に対してリードアウト（Lead-out）を記録することを特徴とする請求項6記載の情報記録方法。

25

11. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータ及びリードアウト（Lead-out）であることを特徴とする請求項1記載の情報記録方法。

1 2. ユーザデータ属性を有する前記ダミーデータは、全て0データであることを特徴とする請求項6記載の情報記録方法。

5 1 3. 前記情報記録媒体は、DVD+R規格に準拠した情報記録媒体であることを特徴とする請求項1記載の情報記録方法。

1 4. ユーザデータを記録するデータ領域を各々有する複数の記録層を持ち、前記各記録層における前記データ領域の位置に関してその範囲を決定する基準となる第1の記録層と、第1の記録層を除く第2の記録層とを持つ情報記録媒体に
10 対して記録を行う情報記録装置であって、

ユーザデータの記録要求に伴うデータ記録完了後、前記第2の記録層における所定の未記録領域に対して所定のデータを記録する未記録領域データ埋込手段を備えることを特徴とする情報記録装置。

15 1 5. 前記未記録領域データ埋込手段は、ユーザデータの記録要求に伴うデータ記録完了時点の記録完了アドレス情報を取得するアドレス情報取得手段と、

取得された前記記録完了アドレス情報に基づき前記第2の記録層における所定の未記録領域の範囲を認定する未記録領域認定手段と、

20 認定された前記第2の記録層における所定の未記録領域に対して所定のデータを記録する記録処理手段と、

を備えることを特徴とする請求項14記載の情報記録装置。

1 6. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、リードアウト (Lead-out) であることを特徴とする請求項14記載の情報記録装置。
25

1 7. 前記所定の未記録領域は、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域以降の未記録領域であることを特徴とする請求項16記載の情報記録装置。

18. 前記情報記録媒体はパラレルトラックパス (PTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

- 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードアウト領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項17記載の情報記録装置。

19. 前記情報記録媒体はオポジットトラックパス (OTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

- 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードイン (Lead-in) 領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項17記載の情報記録装置。

20. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータであることを特徴とする請求項14記載の情報記録装置。

21. 前記所定の未記録領域は、当該第2の記録層のデータ領域のうち、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域であることを特徴とする請求項20記載の情報記録装置。

22. 前記情報記録媒体はパラレルトラックパス (PTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

- 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードアウト領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項21記載の情報記録装置。

23. 前記情報記録媒体はオプティックパス（OPT）方式で記録される情報記録媒体であり、

- 5 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、半径位置が前記第1の記録層におけるリードイン領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項21記載の情報記録装置。

24. 前記所定の未記録領域に続く領域に対してリードアウト（Lead-out）を記録することを特徴とする請求項20記載の情報記録装置。

10

25. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータ及びリードアウト（Lead-out）であることを特徴とする請求項14記載の情報記録装置。

- 15 26. ユーザデータ属性を有する前記ダミーデータは、全て0データであることを特徴とする請求項20記載の情報記録装置。

27. 前記情報記録媒体は、DVD+R規格に準拠した情報記録媒体であることを特徴とする請求項14記載の情報記録装置。

20

28. ユーザデータを記録するデータ領域を各々有する複数の記録層を持ち、前記各記録層における前記データ領域の位置に関してその範囲を決定する基準となる第1の記録層と、この第1の記録層を除く第2の記録層とを持つ情報記録媒体に対して記録を行う情報記録装置が備えるコンピュータにインストールされる
25 情報記録用プログラムであって、

前記コンピュータに、ユーザデータの記録要求に伴うデータ記録完了後、前記第2の記録層における所定の未記録領域に対して所定のデータを記録する未記録領域データ埋込機能を実行させることを特徴とする情報記録用プログラム。

29. 前記未記録領域データ埋込機能は、ユーザデータの記録要求に伴うデータ記録完了時点の記録完了アドレス情報を取得するアドレス情報取得機能と、

取得された前記記録完了アドレス情報に基づき前記第2の記録層における所定の未記録領域の範囲を認定する未記録領域認定機能と、

- 5 認定された前記第2の記録層における所定の未記録領域に対して所定のデータを記録する記録処理機能と、

を前記コンピュータに実行させることを特徴とする請求項28記載の情報記録用プログラム。

- 10 30. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、リードアウト (Lead-out) であることを特徴とする請求項28記載の情報記録用プログラム。

- 15 31. 前記所定の未記録領域は、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域以降の未記録領域であることを特徴とする請求項30記載の情報記録用プログラム。

32. 前記情報記録媒体はパラレルトラックパス (PTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

- 20 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードアウト領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項31記載の情報記録用プログラム。

- 25 33. 前記情報記録媒体はオプジェクトトラックパス (OTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードイン (Lead-in) 領域の開始アドレスと同一半径位

置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項31記載の情報記録用プログラム。

34. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータであることを特徴とする請求項28記載の情報記録用プログラム。

35. 前記所定の未記録領域は、当該第2の記録層のデータ領域のうち、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域であることを特徴とする請求項34記載の情報記録用プログラム。

36. 前記情報記録媒体はパラレルトラックパス（PTP）方式で記録される情報記録媒体であり、

前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードアウト領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項35記載の情報記録用プログラム。

37. 前記情報記録媒体はオポジットトラックパス（OTP）方式で記録される情報記録媒体であり、

前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、半径位置が前記第1の記録層におけるリードイン領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項35記載の情報記録用プログラム。

38. 前記所定の未記録領域に続く領域に対してリードアウト（Lead-out）を記録することを特徴とする請求項34記載の情報記録用プログラム。

39. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータ及びリードアウト (Lead-out) であることを特徴とする請求項28記載の情報記録用プログラム。

- 5 40. ユーザデータ属性を有する前記ダミーデータは、全て0データであることを特徴とする請求項34記載の情報記録用プログラム。

41. 前記情報記録媒体は、DVD+R規格に準拠した情報記録媒体であることを特徴とする請求項28記載の情報記録用プログラム。

10

42. ユーザデータを記録するデータ領域を各々有する複数の記録層を持ち、前記各記録層における前記データ領域の位置に関してその範囲を決定する基準となる第1の記録層と、この第1の記録層を除く第2の記録層とを持つ情報記録媒体に対して記録を行う情報記録装置が備えるコンピュータにインストールされる情報記録用プログラムが格納されたコンピュータ読取り可能な記憶媒体であって、

15

前記情報記録用プログラムは、前記コンピュータに、ユーザデータの記録要求に伴うデータ記録完了後、前記第2の記録層における所定の未記録領域に対して所定のデータを記録する未記録領域データ埋込機能を実行させることを特徴とするコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

20

43. 前記未記録領域データ埋込機能は、ユーザデータの記録要求に伴うデータ記録完了時点の記録完了アドレス情報を取得するアドレス情報取得機能と、取得された前記記録完了アドレス情報に基づき前記第2の記録層における所定の未記録領域の範囲を認定する未記録領域認定機能と、

25

認定された前記第2の記録層における所定の未記録領域に対して所定のデータを記録する記録処理機能と、

を前記コンピュータに実行させることを特徴とする請求項42記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

4 4. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、リードアウト (Lead-out) であることを特徴とする請求項 4 2 記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

- 5 4 5. 前記所定の未記録領域は、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域以降の未記録領域であることを特徴とする請求項 4 4 記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

- 10 4 6. 前記情報記録媒体はパラレルトラックパス (PTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第 1 の記録層におけるリードアウト領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第 2 の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項 4 5 記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

15

- 4 7. 前記情報記録媒体はオプジェクトトラックパス (OTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

- 20 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第 1 の記録層におけるリードイン (Lead-in) 領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第 2 の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項 4 5 記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

- 25 4 8. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータであることを特徴とする請求項 4 2 記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

4 9. 前記所定の未記録領域は、当該第 2 の記録層のデータ領域のうち、ユーザデータの記録を行ったユーザデータ記録領域を除く領域であることを特徴とする請求項 4 8 記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

50. 前記情報記録媒体はパラレルトラックパス (PTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

- 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、前記第1の記録層におけるリードアウト領域の開始アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項49記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

51. 前記情報記録媒体はオポジットトラックパス (OTP) 方式で記録される情報記録媒体であり、

- 10 前記所定の未記録領域は、前記ユーザデータ記録領域の終了アドレスから、半径位置が前記第1の記録層におけるリードイン領域の終了アドレスと同一半径位置に相当する当該第2の記録層内のアドレスまでの領域であることを特徴とする請求項49記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

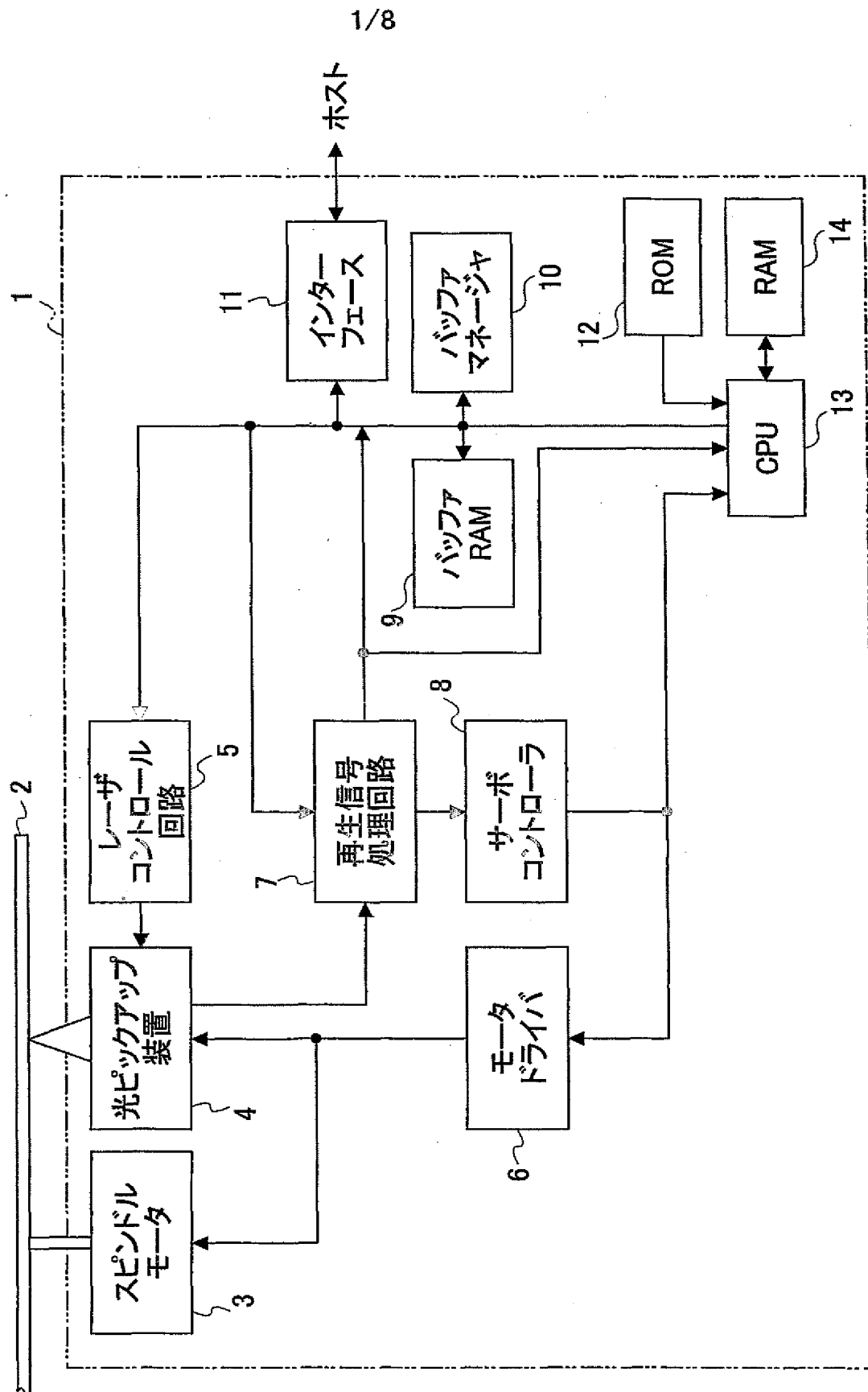
- 15 52. 前記所定の未記録領域に続く領域に対してリードアウト (Lead-out) を記録することを特徴とする請求項48記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

53. 前記所定の未記録領域に対して記録する前記所定のデータは、ユーザデータ属性を有するダミーデータ及びリードアウト (Lead-out) であることを特徴とする請求項42記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。
- 20

54. ユーザデータ属性を有する前記ダミーデータは、全て0データであることを特徴とする請求項48記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

- 25 55. 前記情報記録媒体は、DVD+R規格に準拠した情報記録媒体であることを特徴とする請求項42記載のコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

FIG. 1



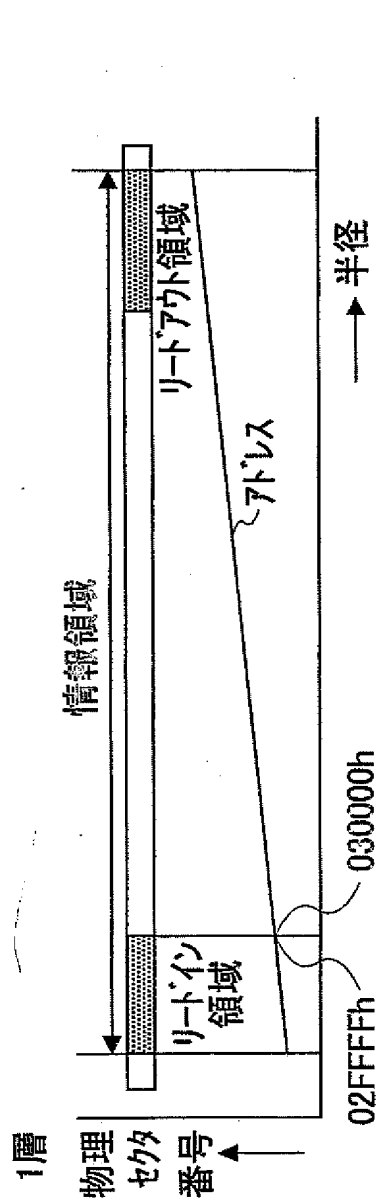


FIG.2A

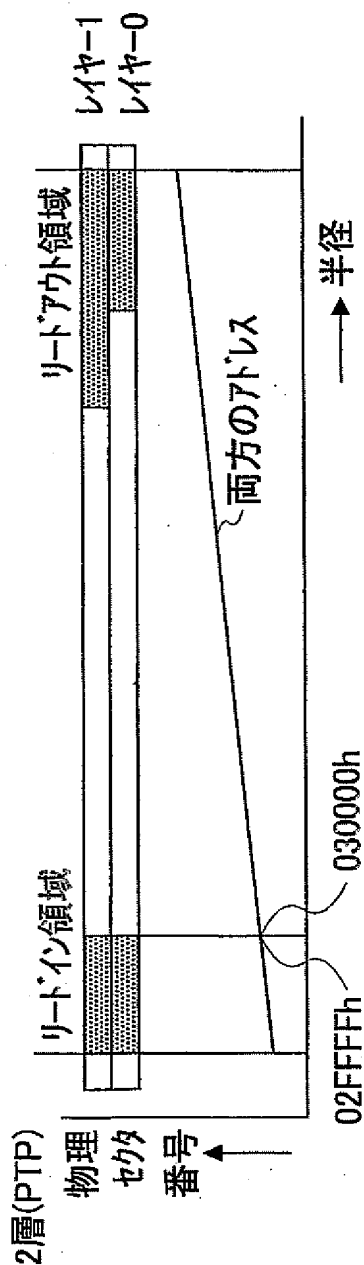


FIG.2B

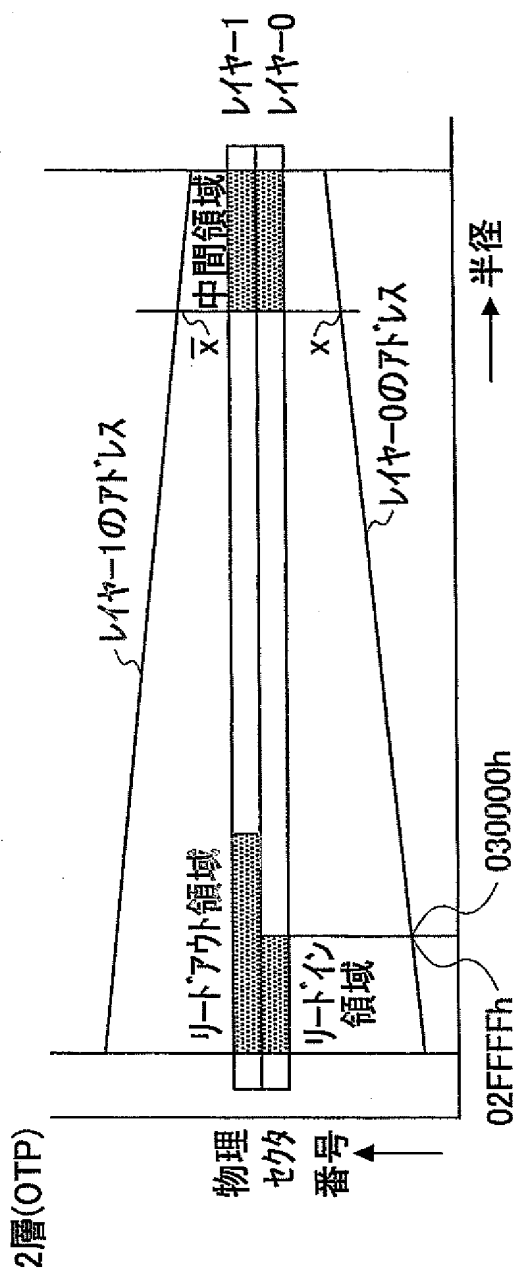


FIG.2C

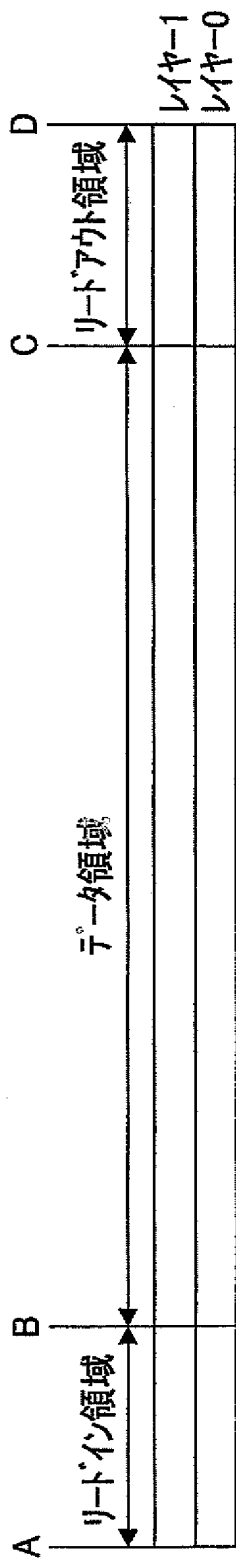


FIG. 3A

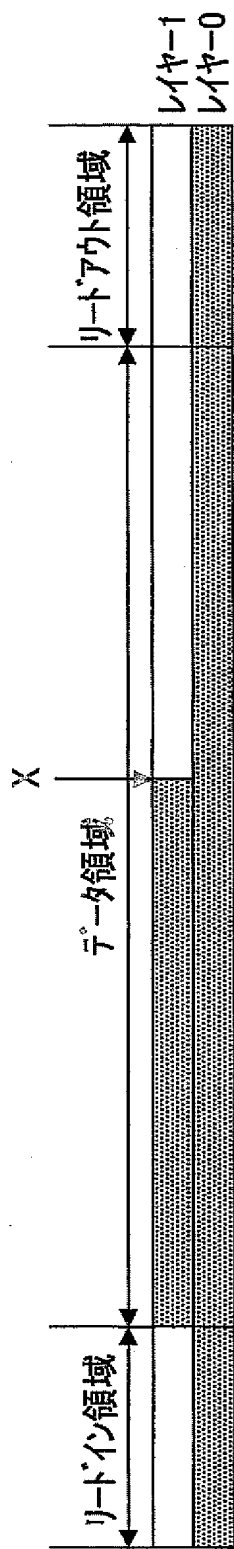


FIG. 3B

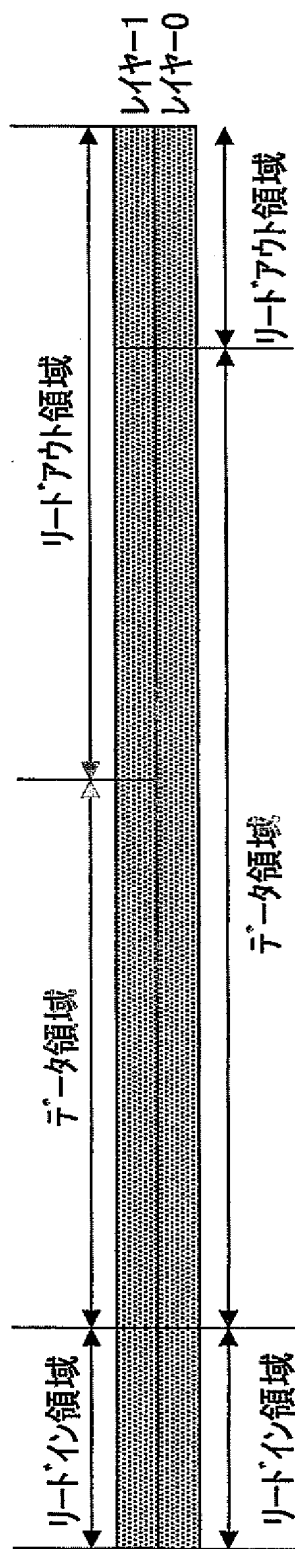


FIG. 3C

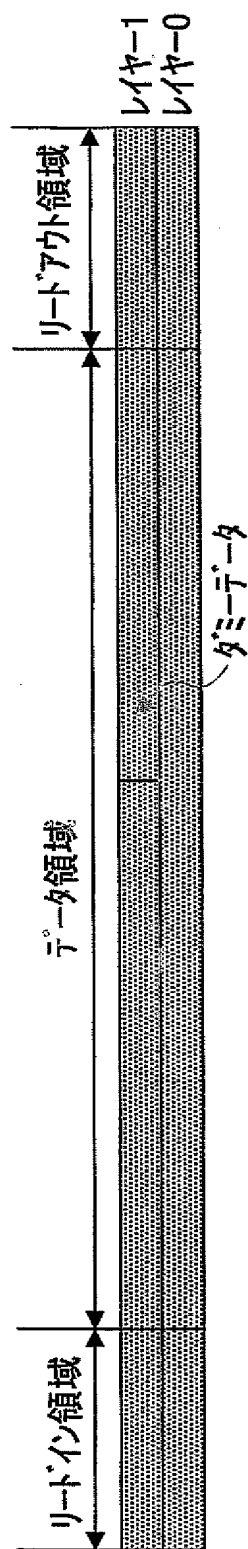


FIG. 3D

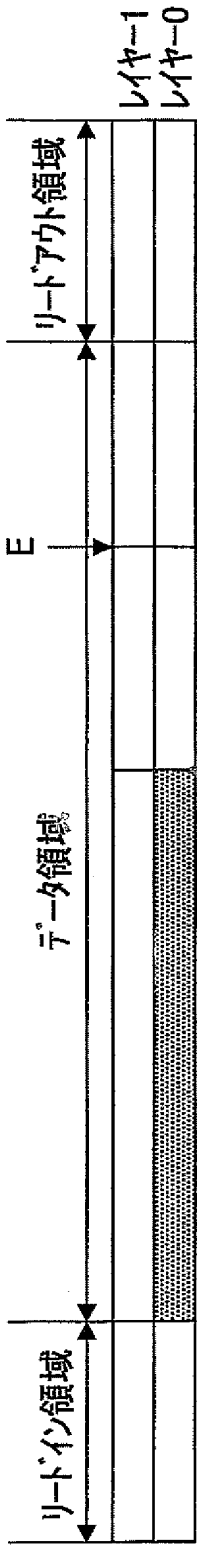


FIG. 3E

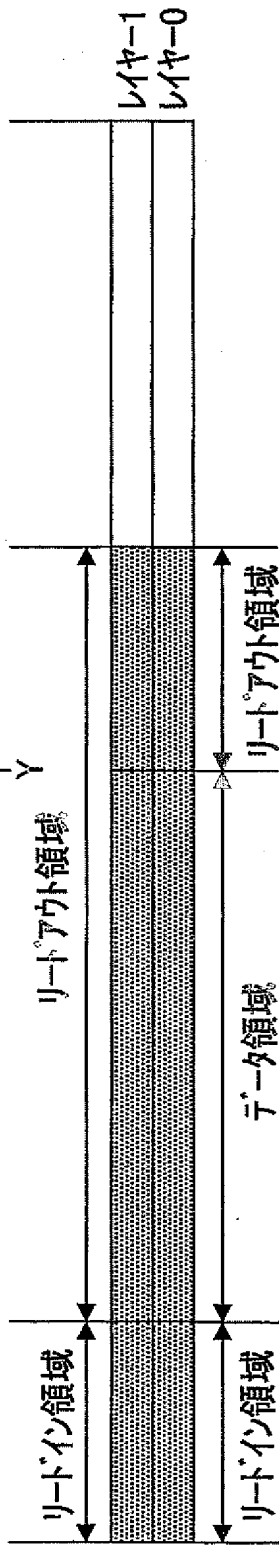


FIG. 3F

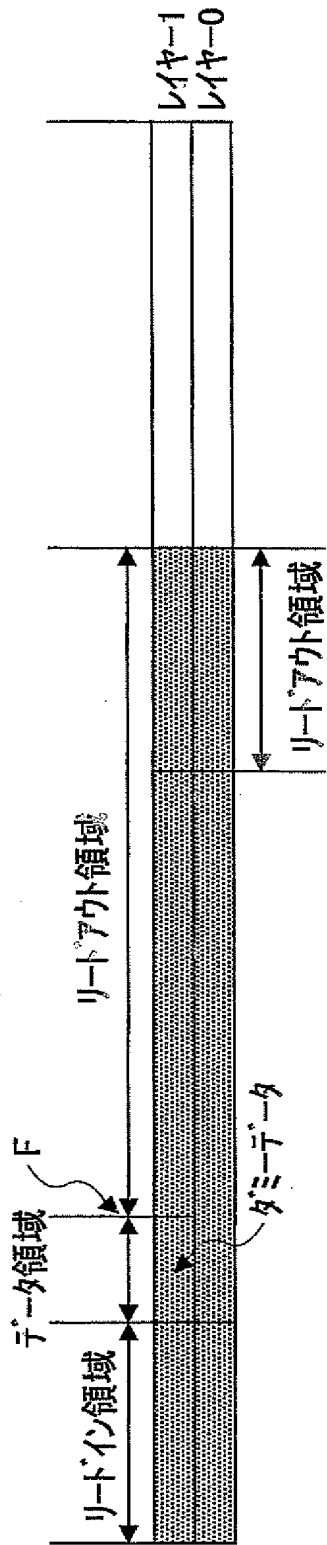


FIG. 3G

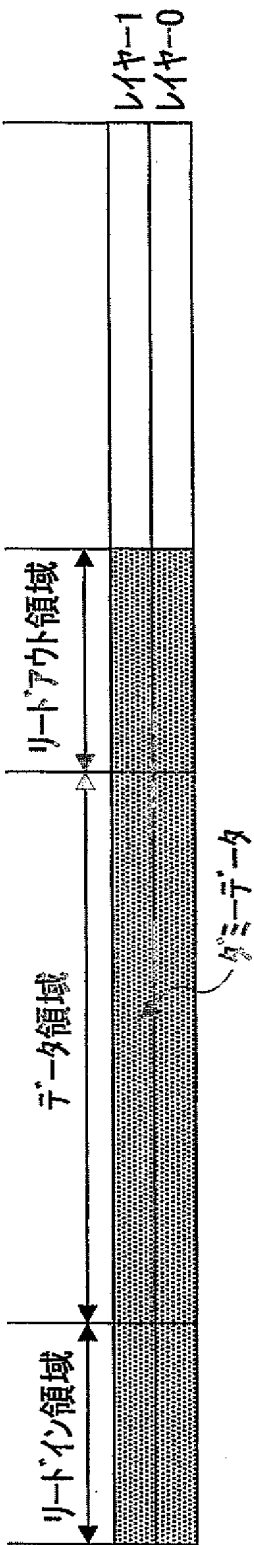


FIG. 3H

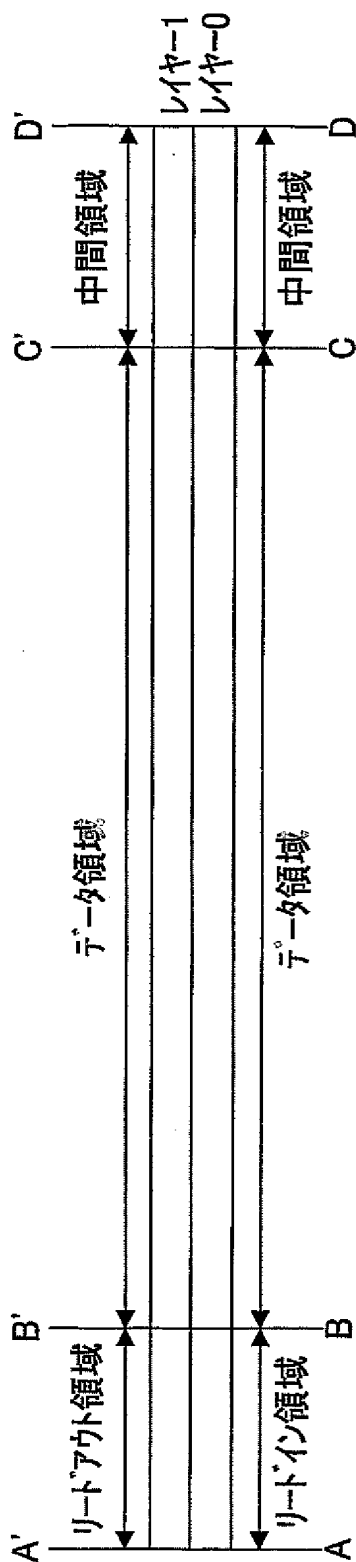


FIG. 4A

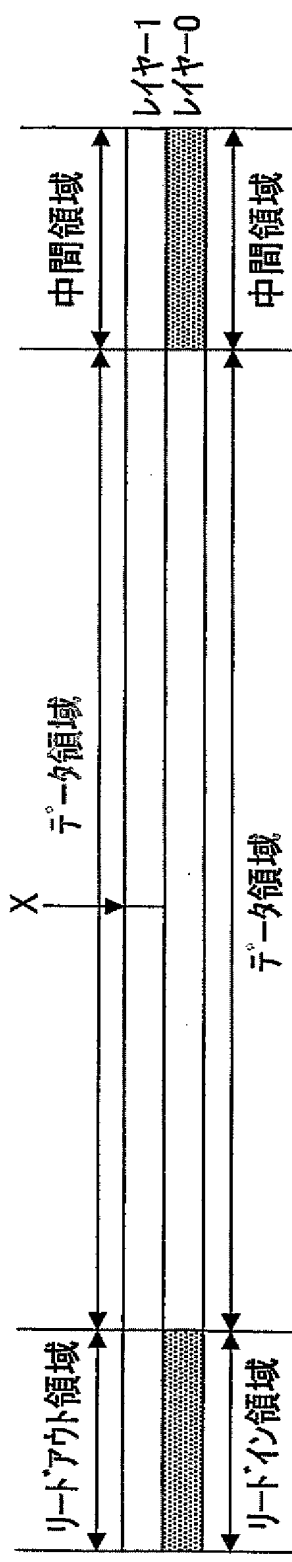


FIG. 4B

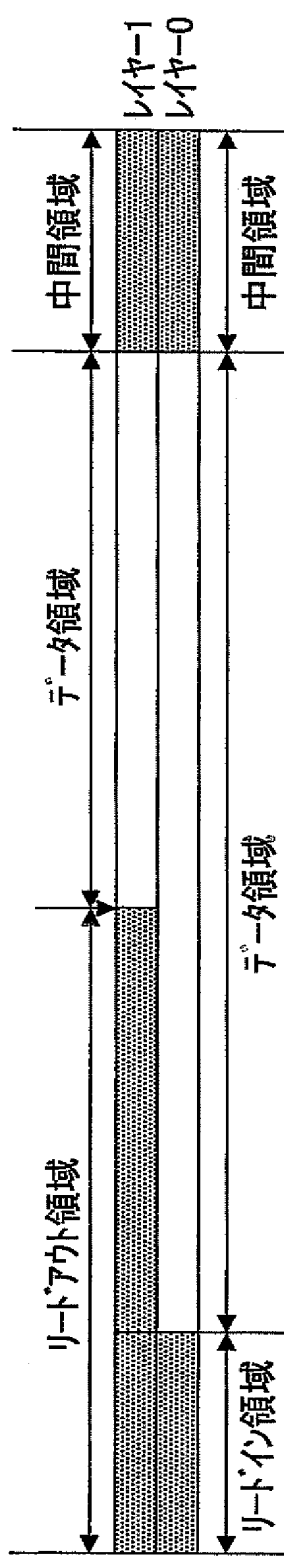


FIG. 4C

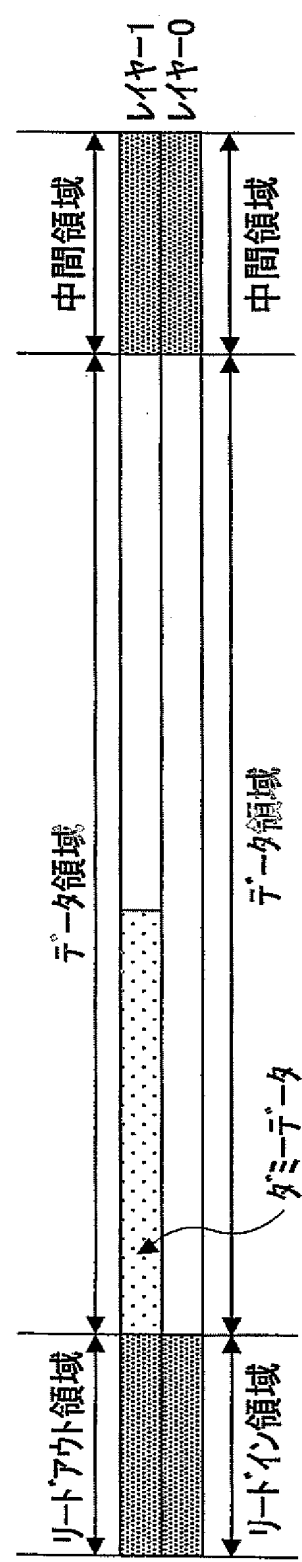


FIG. 4D

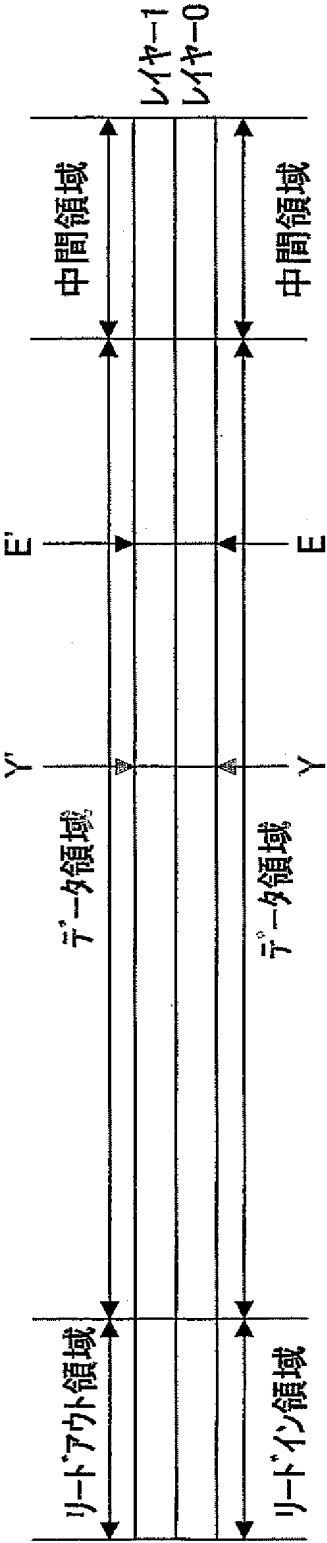


FIG. 4E

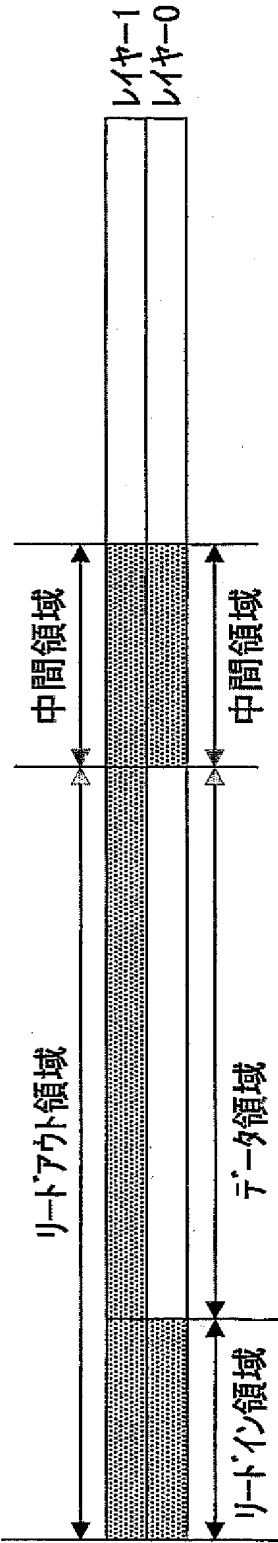


FIG. 4F

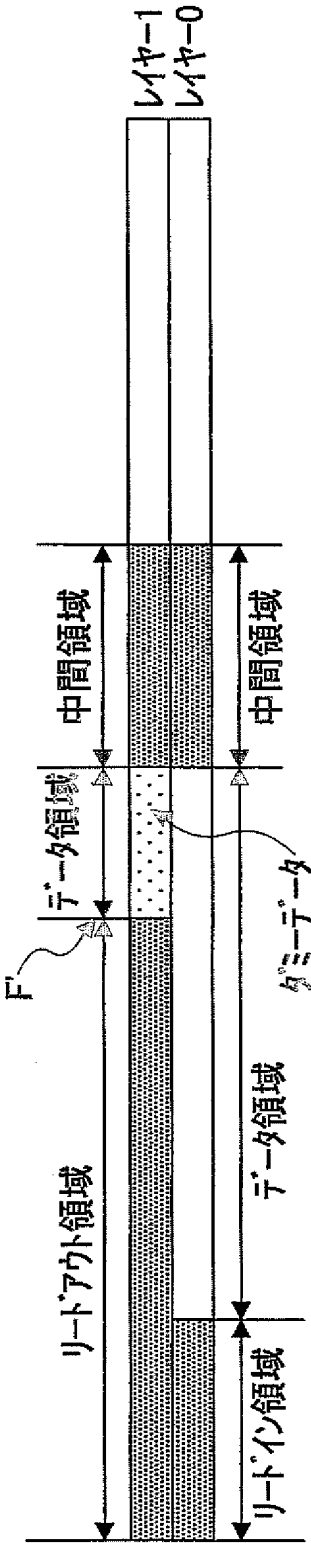


FIG. 4G

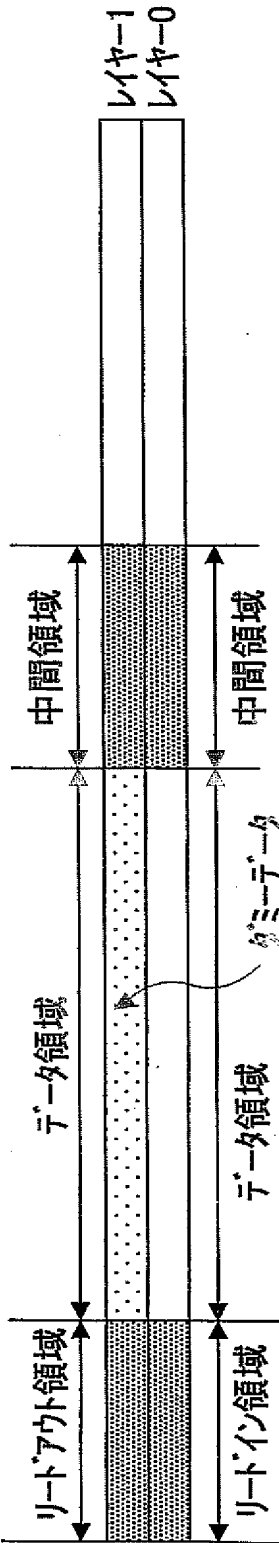
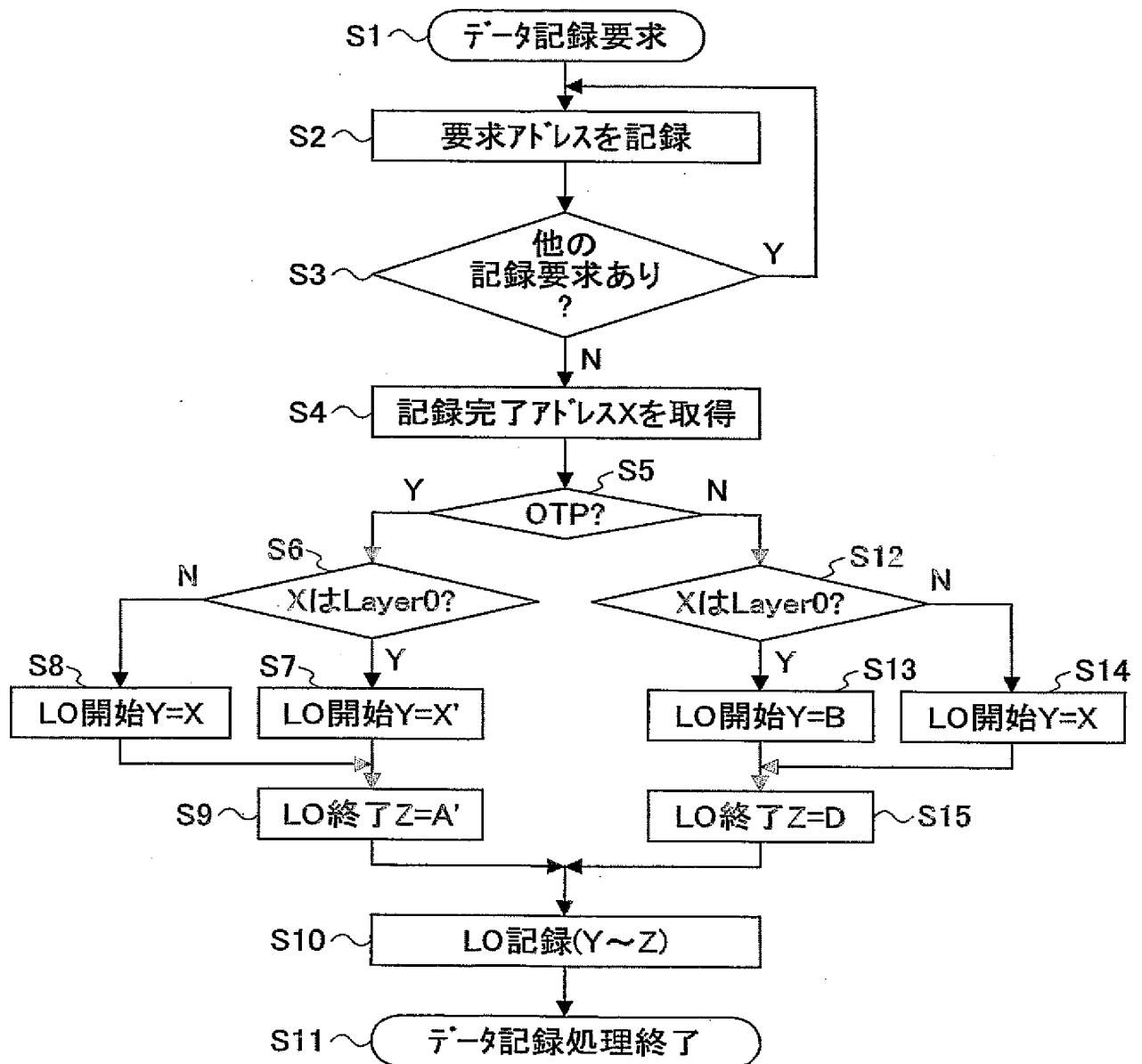


FIG. 4H

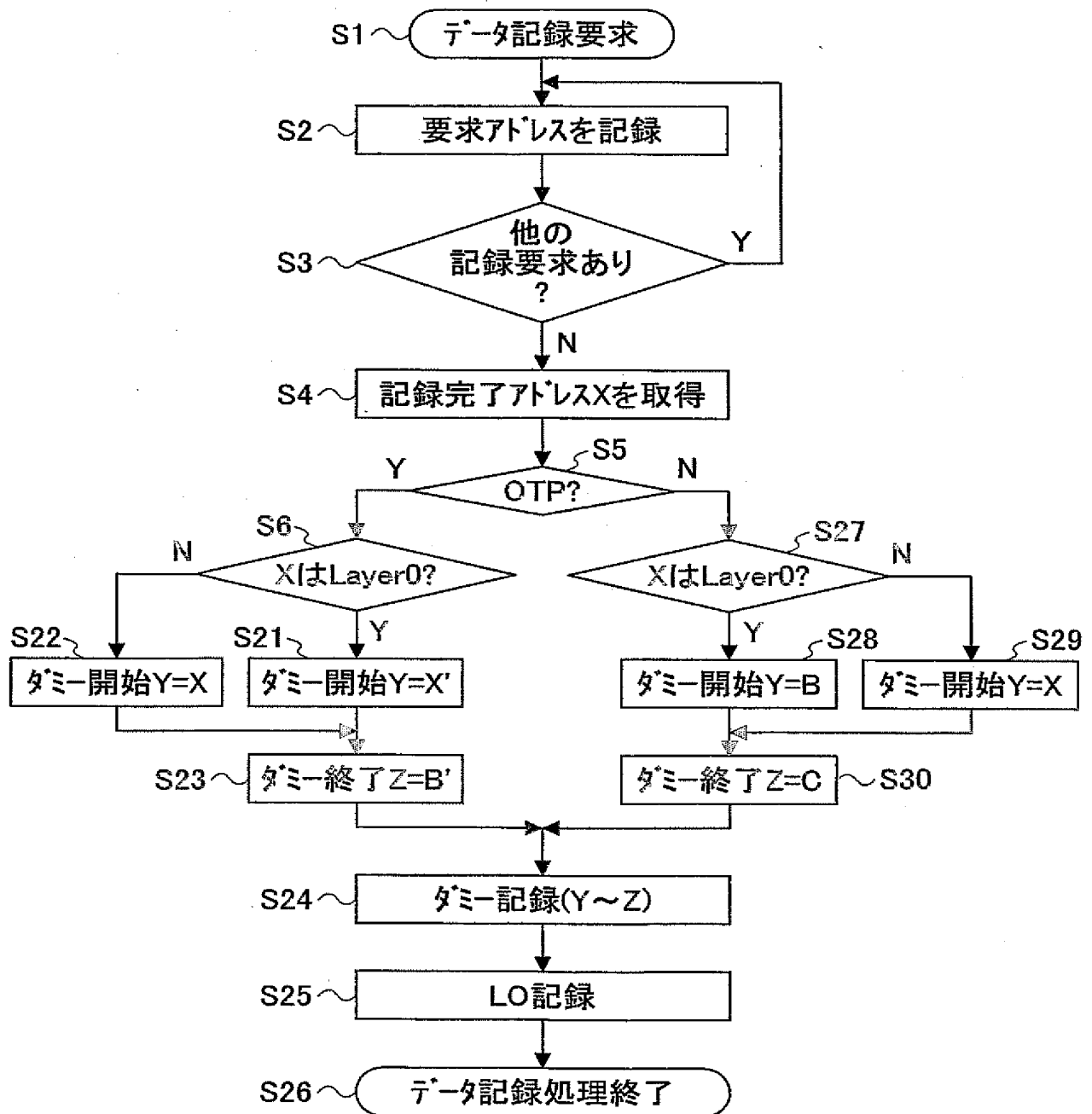
7/8

FIG.5



8/8

FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/0045, G11B7/007, G11B20/10, G11B20/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/0045, G11B7/007, G11B20/10, G11B20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-69264 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 March, 1997 (11.03.97), Par. Nos. [0056] to [0107]; Figs. 4 to 9 & US 5729525 A & US 5930225 A	1, 6-7, 12, 14-15, 20-21, 26, 28-29, 34-35, 40, 42-43, 48-49, 54 2-5, 8-11, 13, 16-19, 22-25, 27, 30-33, 36-39, 41, 44-47, 50-53, 55
Y		

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 May, 2004 (26.05.04)Date of mailing of the international search report
15 June, 2004 (15.06.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003428

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-67511 A (Sony Corp.), 03 March, 2000 (03.03.00), Par. Nos. [0050] to [0052]; Fig. 12 (Family: none)	2-5, 8-11, 13, 16-19, 22-25, 27, 30-33, 36-39, 41, 44-47, 50-53, 55
A	JP 2002-373426 A (Sharp Corp.), 26 December, 2002 (26.12.02), Full text; all drawings & EP 1258868 A2 & US 2002/0172113 A1	1-55
A	JP 2000-36130 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 February, 2000 (02.02.00), Full text; all drawings & EP 957477 A2 & CN 1236156 A & US 6456584 B1 & TW 448435 B	1-55
A	JP 2003-16648 A (Toshiba Corp.), 17 January, 2003 (17.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-55
A	JP 2000-293947 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 October, 2000 (20.10.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-55

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G11B7/0045 G11B7/007 G11B20/10 G11B20/12			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G11B7/0045 G11B7/007 G11B20/10 G11B20/12			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2004 日本国実用新案登録公報 1996-2004 日本国登録実用新案公報 1994-2004			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	JP 9-69264 A (松下電器産業株式会社) 1997. 03. 11, 段落0056-0107, 図4-9 & US 5729525 A & US 5930225 A	1, 6-7, 12, 14- 15, 20-21, 26, 28-29, 34-35, 40, 42-43, 48- 49, 54	
Y		2-5, 8-11, 13, 16-19, 22-25, 27, 30-33, 36- 39, 41, 44-47, 50-53, 55	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 26. 05. 2004		国際調査報告の発送日 15. 6. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 岩井 健二	5D 9465
		電話番号 03-3581-1101 内線 3550	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-67511 A (ソニー株式会社) 2000. 03. 03, 段落0050-0052, 図12 (ファミリーなし)	2-5, 8-11, 13, 16-19, 22-25, 27, 30-33, 36- 39, 41, 44-47, 50-53, 55
A	JP 2002-373426 A (シャープ株式会社) 2002. 12. 26, 全文, 全図 & EP 1258868 A2 & US 2002/0172113 A1	1-55
A	JP 2000-36130 A (松下電器産業株式会社) 2000. 02. 02, 全文, 全図 & EP 957477 A2 & CN 1236156 A & US 6456584 B1 & TW 448435 B	1-55
A	JP 2003-16648 A (株式会社東芝) 2003. 01. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-55
A	JP 2000-293947 A (松下電器産業株式会社) 2000. 10. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-55

